

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation 7 : B21D 31/04</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/53356</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. September 2000 (14.09.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/04104</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Dezember 1999 (23.12.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 10 312.7 5. März 1999 (05.03.99) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: KLÖCKNER, Albrecht [DE/DE]; Spreitgen, D-51588 Nümbrecht (DE). RÖTTGER, Wilhelm [DE/DE]; Ruogisesfelderweg 5, D-36358 Herbstein (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLÖCKNER, Hermann [DE/DE]; Spreitgen, D-51588 Nümbrecht (DE).</p> <p>(74) Anwalt: HABERSACK, H.-Jörg; Zipse & Habersack, Wotanstrasse 64, D-80639 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	
<p>(54) Title: EXPANDED METAL MESH AND TOOL FOR PRODUCING THE SAME</p> <p>(54) Bezeichnung: STRECKGITTER UND WERKZEUG ZUR HERSTELLUNG VON STRECKGITTER</p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to expanded metal mesh consisting of mesh webs and nodes and to a tool for producing said expanded metal mesh. At least some of the mesh nodes are configured as predetermined breaking points (8, 9a, 9b). The expanded metal mesh is produced by a shear blade which has tooth bases of differing depths between the individual teeth on the blade profile.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Streckgitter aus einem Netzwerk von Gitterstegen und Gitterknoten sowie Werkzeug zur Herstellung von Streckgitter. Zumindest einzelne der Gitterknoten sind dabei als Sollbruchstellen (8, 9a, 9b) ausgebildet. Zur Herstellung dient ein Schermesser mit unterschiedlich tief ausgearbeiteten Zahngründen zwischen den einzelnen Zähnen der Messerkontur.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

STRECKGITTER UND WERKZEUG ZUR HERSTELLUNG VON STRECKGITTER

Die Erfindung betrifft ein Streckgitter und ein Werkzeug zur Herstellung von Streckgittern.

Bekannt ist Streckgitter mit Maschen, die im Lieferzustand z.B. rautenförmig oder quadratisch geformt sind. Aufgrund dieser Geometrie sind Längsdehnung und Querkontraktion zwangsläufig gekoppelt. Aus dieser bekannten Eigenschaft resultiert eine relativ geringe Anformbarkeit von Streckgitter an räumlich stark gekrümmte Flächen. Diese Einschränkung wird durch Stückelung bzw. Einfalten oder Einschneiden und Material-Doppelung eher mühsam überwunden.

Ein plastisch modellierbares, metallisches Streckgitter als Verstärkungseinlage für ein bogen-, bahn- oder streifenförmiges Abdeckmaterial mit hoher Anpaßbarkeit an komplexe dreidimensionale Formen, verwendbar z.B. als Dichtungsstreifen für eine First- oder Gratabdeckung ist aus DE 36 42 063 bekannt. Dieses Abdeckmaterial besteht im wesentlichen aus einer Elastomerschicht und dem als Verstärkungselement dienenden Streckmetallgitter. Das Streckmetallgitter hat eine Dehnbarkeit in Längsrichtung von 50 bis 150 % bzw. eine Dehnbarkeit in Querrichtung ≤ 20 %, die sich gegenseitig ausschließen, sowie eine Rückstellung ≤ 5 %.

Ein sehr gut plastisch modellierbares, metallisches Streckgitter ist auch aus EP 0 797 486 bekannt. Bei diesem bekannten Streckmetallgitter sind versetzt von Maschenreihe zu Maschenreihe jeweils zwei Gitterknoten durch einen Einschnitt senkrecht zum eigentlichen Streckschnitt durchtrennt. Ein solches Streckmetallgitter zeichnet sich durch hervorragende Raumformbarkeit aus.

Schließlich ist es aus DE 198 21 574.6 bekannt, das Dehnverhalten von Streckmetallgittern zu verbessern, indem in dem Blech eine zusätzliche Querwellung erzeugt wird, sei es durch Verwendung von Trapez- oder Wellblech als Ausgangsmaterial oder durch Einbringung der Querwellung in ebenes Streckmetallgitter im Zuge des Herstellungsverfahrens. Durch anschließendes Flachwalzen werden S-förmig gebogene Gitterstäbe erzeugt.

Nachteilig an den bekannten Streckgittern ist, daß sie sich nicht in wirtschaftlicher Weise herstellen lassen. Auch läßt die Handhabung gegenüber normalem Streckgitter zu wünschen übrig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Streckgitter zu schaffen, das sich in wirtschaftlicher Weise herstellen und sich in zwei Richtungen gleichzeitig dehnen läßt oder aber zumindest bei Längsdehnung keine Querkontraktion aufweist. Aufgabe der Erfindung ist auch die Schaffung eines Werkzeugs zur wirtschaftlichen Herstellung von Streckgittern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Streckgitter bzw. mit einem Werkzeug gelöst, wie es im Anspruch 1 bzw. 8 beschrieben ist. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Das Streckgitter nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß es beispielsweise so geschnitten ist, daß bestimmte Stege nur noch hauchdünn miteinander verbunden sind, einzelne der Gitterknoten somit als Sollbruchstellen ausgebildet sind. Der Herstellvorgang ist damit der gleiche wie bei normalem Streckgitter und auch das so erzeugte Streckgitter läßt sich in gleicher Weise bequem handhaben und verarbeiten wie normales Streckgitter. Insbesondere hat das Streckgitter nach der Erfindung eine einheitlich glatte Oberfläche und es besteht nicht

- 3 -

die Gefahr des gegenseitigen Verhakens wie beispielsweise bei einem Streckgitter gemäß EP 0 797 486, bei dem Gitterknoten durch einen Trennschnitt senkrecht zum eigentlichen Streckschnitt durchtrennt sind.

Die Gitter nach der Erfindung können mit aushärtenden oder mit elastischen polymerisierenden oder trocknenden Stoffen oder Massen ausgefüllt oder beschichtet werden und kommen damit z.B. als Putzträger in Frage sowie als im Bedachungsbereich unter dem Begriff "Bleiersatz" bekannte marktgängige Produkte. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind:

- Distanzhalter für hinterlüftete Verkleidungen,
- maßangeformte Verpackungen für kugelige Gegenstände u.ä.
- Trockengitter und Filterkörbe in Industrie und Haushalt
- GFK-ersetzende Reparatur-"Matte" im KFZ-Bereich u.ä.

Weiterhin sind Anwendungen denkbar, bei denen im Überlastfall Kräfte aufgenommen werden müssen, wie z.B. bei Abdeckungen an rotierenden Maschinen oder bei Fangzäunen an Straßen.

Es ist zweckmäßig, bei dem erfindungsgemäßen Gitter die Gitterknoten in regelmäßiger Abfolge als Sollbruchstellen auszubilden. Beispielsweise kann von Maschenreihe zu Maschenreihe versetzt jeweils jeder zweite oder es können zwei von drei Gitterknoten als Sollbruchstelle ausgebildet sein.

Eine weitere Variante besteht darin, Gitter zumindest in lokal begrenzten Gitterpartien durchgehend mit Sollbruchstellen auszubilden, wobei Randbereiche zur Vermeidung unerwünschten Einreißen ohne Sollbruchstellen ausgebildet sein können. Zur Erhöhung der Stabilität und Festigkeit können solche Gitter im Winkel und insbesondere im rechten Winkel aufeinandergelegt und an den Kreuzungspunkten miteinander verbunden sein.

Das erfindungsgemäße Gitter mit der Ausbildung einzelner Gitterknoten als Sollbruchstellen ist auch mit einem Streckmetall verbesserten Dehnverhaltens gemäß DE 198 21 574.6 kombinierbar. Ausgehend von Trapezblech, Wellblech oder dergleichen vorgeformtem Blech werden die Streckschnitte so eingebracht, daß bestimmte Stege nur noch hauchdünn miteinander verbunden sind, an diesen Stellen also Sollbruchstellen gebildet sind. Die Verbindungen an diesen als Sollbruchstellen ausgebildeten Gitterknoten sind aber ausreichend stabil, um erst bei gezielt aufgebrachter Formgebung zu öffnen.

Die geschwächten Sollbruch-Gitterknoten können mit einem konventionellen Werkzeug bereits während der Herstellung durch vergrößerte Schnitt-Tiefen-Einstellung erzeugt werden. Mit einem solchen konventionellen Werkzeug lassen sich aber nur Sollbruch-Gitterknoten durchgängig im gesamten Gitter erzeugen.

Sollen Sollbruchstellen dagegen nur in regelmäßiger Abfolge, beispielsweise nur an jedem zweiten oder dritten Gitterknoten erzeugt werden, so kann dies mit einem Werkzeug mit unterschiedlich tief ausgearbeiteten Zahngründen erfolgen. Bei "normaler" Schnitt-Tiefe erzeugt ein solches Werkzeug gleichzeitig konventionelle Gitterknoten und an den Stellen mit weniger tief ausgearbeiteten Zahngründen Sollbruch-Gitterknoten. Anstelle von Sollbruch-Gitterknoten kann bei geringerer Tiefe der Zahngründe ein glattes Durchtrennen einzelner Gitterknoten erfolgen, so dass ein Gitter gemäß EP 0 797 486 erhalten wird, d.h. ein Gitter, bei dem versetzt von Maschenreihe zu Maschenreihe beispielsweise jeder zweite und/oder dritte Gitterknoten durchtrennt ist, was ein bestens sphärisch anformbares Gitter ergibt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 in perspektivischer und in Seitenansicht schematisch die Darstellung einer Streckgittererzeugung,
- Fig. 2 schematisch ein Schermesser mit unterschiedlich tief ausgeformten Zähnen zur Erzeugung eines Streckgitters nach der Erfindung;
- Fig. 3 schematisch in Blickrichtung A in Fig. 1 die Darstellung der Streckgittererzeugung mit einem Werkzeug gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 ein mit dem Schermesser der Fig. 2 erzeugtes Streckgitter mit abwechselnd normal verbundenen Stegen und fast durchtrennten Stegen;
- Fig. 5 ein der Fig. 4 entsprechendes Streckgitter in teilweise gedehntem Zustand;
- Fig. 6 eine Variante eines Streckgitters, das mit anderer Messerführung erzeugt ist, ebenfalls in teilweise gedehntem Zustand;
- Fig. 7 ein Streckgitter, bei dem jeweils zwei von drei Stegen als Sollbruchstellen ausgebildet sind;
- Fig. 8 zwei im rechten Winkel aufeinandergelegte Streckgitter, die durchgehend mit Sollbruchstellen ausgebildet sind;
- Fig. 9 schematisch in Vorderansicht verschiedene Schermesservarianten;
- Fig. 10-14 schematisch in Draufsicht mit den Schermessern nach Fig. 9 erzeugte Streckgitter;

Fig. 15 schematisch in Vorderansicht weitere Schermesservarianten;

Fig. 16-22 schematisch in Draufsicht mit den Schermessern nach Fig. 15 erzeugte Streckgitter.

Streckgitter werden üblicherweise hergestellt wie in Fig. 1 dargestellt. Das zu streckende Blech 20 wird taktweise über eine Schnittkante 21, die ein Untermesser bildet, vorgefördert. Auf den über die Schnittkante 21 vorgeschobenen Blechstreifen senkt sich ein Obermesser 22 mit gezahnter Stirnseite 23. Es schlitzt dabei das Blech 20 längst der Schnittkante 21 und drückt bei gleichzeitiger Streckung den vorkragenden Blechstreifen schräg nach unten. Eine Halbmasche ist gebildet. Im nächsten Takt senkt sich das Obermesser um z.B. $\frac{1}{2}$ Maschenbreite seitlich versetzt, wodurch die Streckgittermasche vollendet wird.

Mit Streckgitterwerkzeugen bekannter Art werden Streckgitter hergestellt, die ausnahmslos feste bzw. sehr geringförmig unterschiedlich feste Knoten und dazwischen gerade gestreckte, allenfalls zu Dekorationszwecken geringfügig gewellte "festooned mesh" Stege aufweisen. Bei allen diesen Streckgittern nach dem Stand der Technik, auch solchen mit regelmäßig-asymmetrischen Maschenformen ist wegen der de facto geraden Stege der Abstand zwischen den jeweiligen Knoten nicht systematisch und gezielt veränderbar. Zum Zweck der wesentlich erweiterten, z.B. sphärischen oder hyperboloidischen Verformbarkeit auch lokal begrenzter Gitterpartien und zugleich ohne unerwünschte Verformungen angrenzender Gitterbereiche ist genau diese Knotenabstandsveränderbarkeit von ausschlaggebender Bedeutung und erstmalig durch erfindungsgemäß modifizierte Werkzeuge wirtschaftlich interessant realisierbar.

- 7 -

Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Streckmetallgitters wird möglich, indem das Schermesser mit unterschiedlich tiefen Zähnen ausgeformt wird. Ein solches Schermesser 1 mit Zähnen 2 ist schematisch in Figur 2 gezeigt. Während die Zahnspitzen 3 durchgehend gleich sind, ist nur jeder zweite Zahngrund 4a so breit wie die Zahnspitzen 3 ausgebildet. Die übrigen Zahngründe 4b sind weniger tief ausgebildet und schmaler. Damit ist gemäß Fig. 3 und 4 ein Streckgitter 5 herstellbar mit abwechselnd normal verbundenen Stegen 6a und fast durchtrennten Stegen 6b (Sollbruchstellen).

In Fig. 5 ist ein ähnliches Streckgitter 7 in teilweise gedehntem Zustand dargestellt. Die Kreise 8 bezeichnen die fast durchtrennten Stege 6b, und die Punkte 9a und 9b einen früher zusammenhängenden Knoten. Durch die Vergrößerung der Maschen ergibt sich eine Dehnung von etwa 35 % ohne Querkontraktion.

In Fig. 6 ist ein ähnliches Streckgitter 10 mit anderer Messerführung dargestellt. Hierbei wird das Schermesser jeweils zweimal nach rechts bzw. nach links bewegt, wie an den, die Sollbruchstellen kennzeichnenden Kreisen 11 zu erkennen ist.

Eine Dehnung von nahezu 100 % ist zu erreichen, wenn jeweils zwei von drei Stegen als Sollbruchstellen 12 ausgebildet werden, wie in Fig. 7 dargestellt ist.

Schließlich zeigt Fig. 8 zwei im rechten Winkel aufeinandergelegte Streckgitter 13a und 13b, die durchgehend oder intermittierend mit Sollbruchstellen 14 ausgebildet sind.

Die aufeinandergelegten Gitter können durch eine Einbettungsmasse fest miteinander verbunden sein.

Anhand der Fig. 2 bis 8 wurde die Erfindung in Verbindung mit Streckgittern beschrieben. Grundsätzlich ist die Erfindung auf

beliebige Lochbleche anwendbar. Beispielsweise könnten die Streckgitter 13a und 13b in Fig. 8 auch als Lochbleche mit nahezu quadratischen Löchern und gleichzeitig eingearbeiteten Sollbruchstellen 14 hergestellt werden.

In Fig. 2 und 3 wurde eine Variante eines Schermessers zur Erzeugung erfindungsgemäßer Streckgitter dargestellt. Weitere Varianten von Messerkonturen zeigen die 9 und 15, mit denen Streckgitter nach Fig. 10 - 14 bzw. 16 - 22 erzeugbar sind. Die Zuordnung von Messer und erzeugtem Streckgitter ist durch entsprechende Bezifferung in den Zeichnungsfiguren verdeutlicht. Das Messer 0 in Fig. 9 und das zugeordnete Gitter 0 in Fig. 10 stellen den Stand der Technik dar, während die Messer 1/2.1 - 1/2.4 in Fig. 9 und die Messer 2/3.1 - 2/3.4 in Fig. 15 eines oder auch mehrere der folgenden Merkmale verwirklicht haben:

1. unterschiedlich tief ausgearbeitete Zahngründe zwischen den einzelnen Zähnen
2. unterschiedlich breite Zahngründe und/oder -köpfe
3. unterschiedlich steile Zahnflanken
4. unterschiedlicher Abstand zwischen den einzelnen Zähnen
5. unterschiedliche Zahnkopfhöhen

Die Merkmale 1. bis 5. werden vorzugsweise in regelmäßiger Abfolge über die Werkzeugbreite realisiert, z.B. an jedem zweiten oder dritten Zahn, an zwei von drei Zähnen oder in anderen zweckmäßigen Kombinationen. Durch Veränderung der jeweiligen Schnitt-Tiefe erhält man dann geschwächte Knoten (Sollbruchstellen) oder bereits ganz durchtrennte "lose" Knoten, wobei man durch konventionellen Messerversatz um 1/2 Gittermaschenbreite zwischen zwei Hüben mit Messern gem. Fig. 9 und 15 Dehn-Gitter mit teils geraden, teils gewinkelten Stegen gemäß Fig. 11 bis 14 und 16 bis 19 erhält, während Messer gem. Fig. 15 mit einem auf $3/2$, $5/2$, ... $(2n+1)/2$ Maschenbreiten ver-

größerten Versatz Dehn-Gitter mit durchweg gewinkelten Stegen gemäß Fig. 20 bis 22 ergeben.

Werkzeuge mit einem oder mehreren der o.g. Merkmale ermöglichen erstmalig die wirtschaftliche Herstellung von hochgradig räumlich anformbaren Streckgittern mit verbleibenden festen Knoten und diese verbindenden, zum Zweck der systematisch aktivierbaren Knotenabstandsveränderung, gewinkelten Stegen.

Ansprüche

1. Streckgitter aus einem Netzwerk von Gitterstegen und Gitterknoten, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einzelne der Gitterknoten als Sollbruchstellen (6b) ausgebildet sind.
2. Streckgitter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Gitterknoten in regelmäßiger Abfolge als Sollbruchstellen (6b) ausgebildet sind.
3. Streckgitter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß von Maschenreihe zu Maschenreihe versetzt jeweils jeder zweite Gitterknoten als Sollbruchstelle (8,11) ausgebildet ist.
4. Streckgitter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß von Maschenreihe zu Maschenreihe versetzt jeweils zwei von drei Gitterknoten als Sollbruchstellen (12) ausgebildet sind.
5. Streckgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Gitterknoten in lokal begrenzten Bereichen des Gitters als Sollbruchstellen ausgebildet sind.
6. Steckgitter nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch zwei im Winkel aufeinandergelegte Gitter (13a, 13b), die durchgehend oder intermittierend mit Sollbruchstellen (14) ausgebildet sind.
7. Streckgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

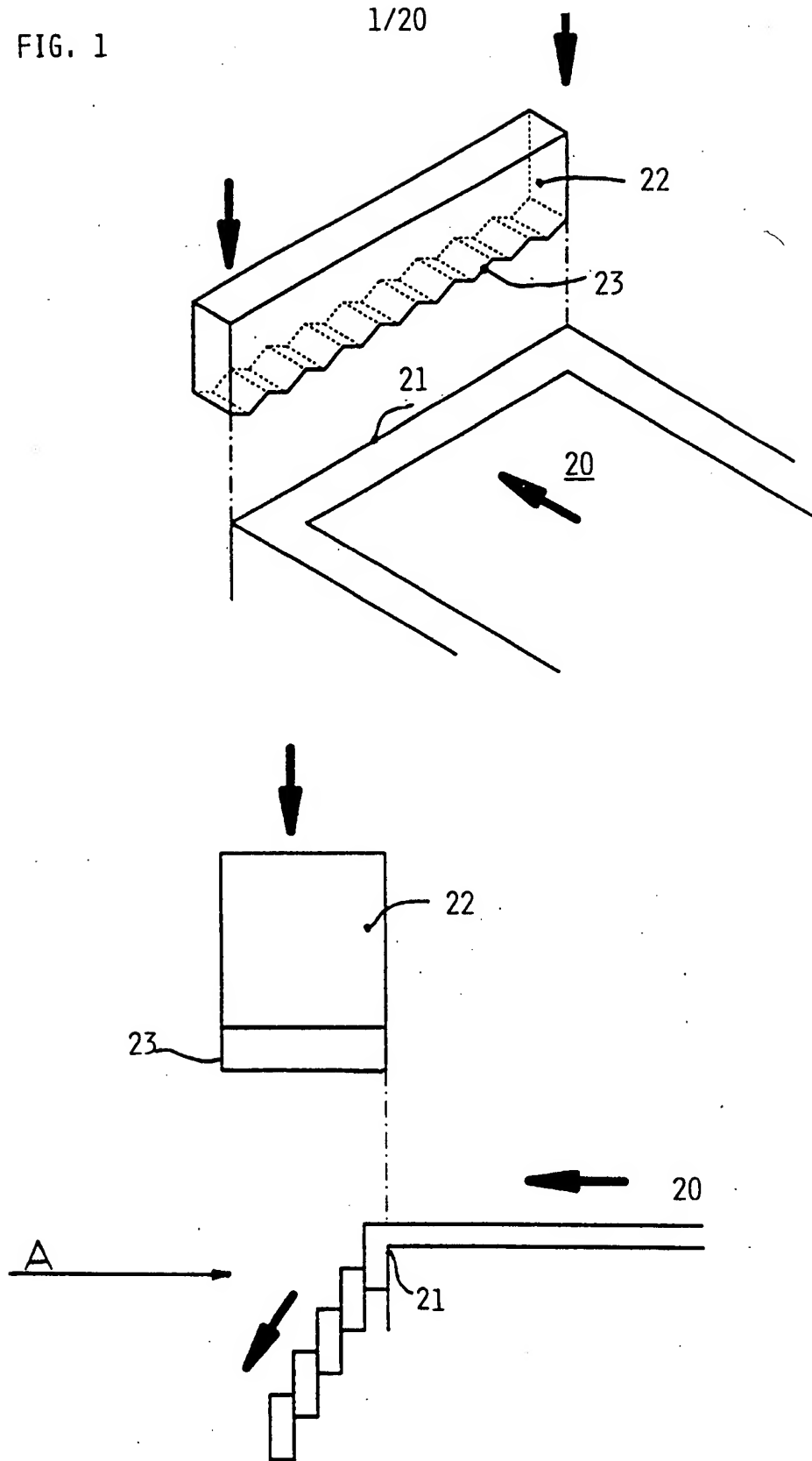
- 11 -

dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem Wellen-, Trapez- oder ähnlich verformtem Metallblech oder Lochgitter als Ausgangsmaterial gebildet ist.

8. Werkzeug zur Herstellung von Streckgitter, mit einem Obermesser (22) mit gezahnter Stirnseite (23) bzw. Messerkontur, gekennzeichnet durch eines oder mehrere der folgenden Merkmale:

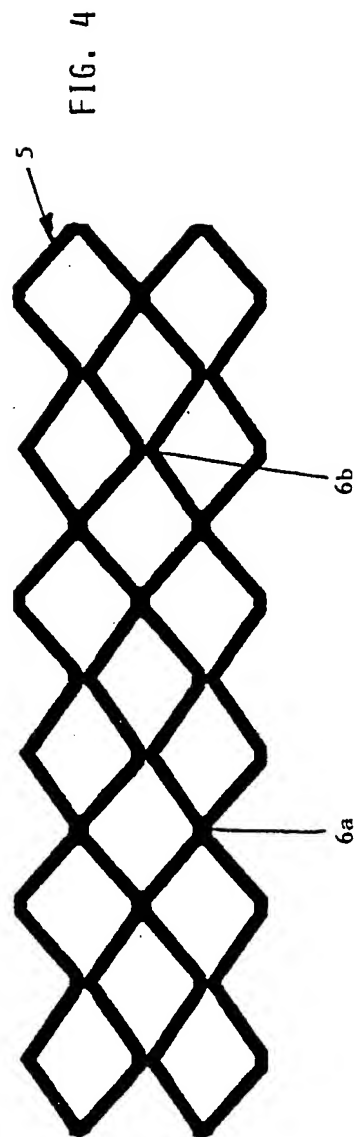
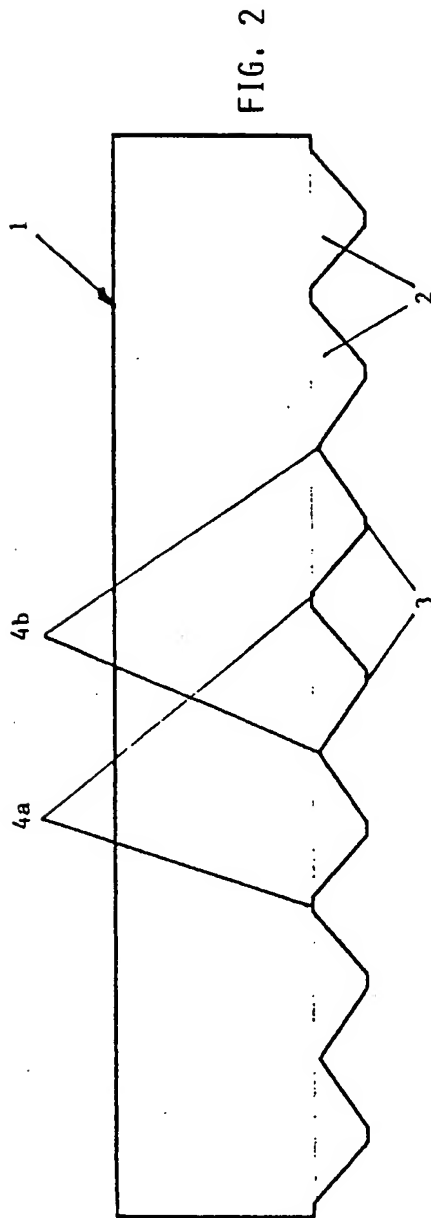
1. unterschiedlich tief ausgearbeitete Zahngründe zwischen den einzelnen Zähnen
2. unterschiedlich breite Zahngründe und/oder -köpfe
3. unterschiedlich steile Zahnflanken
4. unterschiedlicher Abstand zwischen den einzelnen Zähnen
5. unterschiedliche Zahnkopfhöhen.

FIG. 1



ERSATZBLATT (REGEL 26)

2/20



3/20

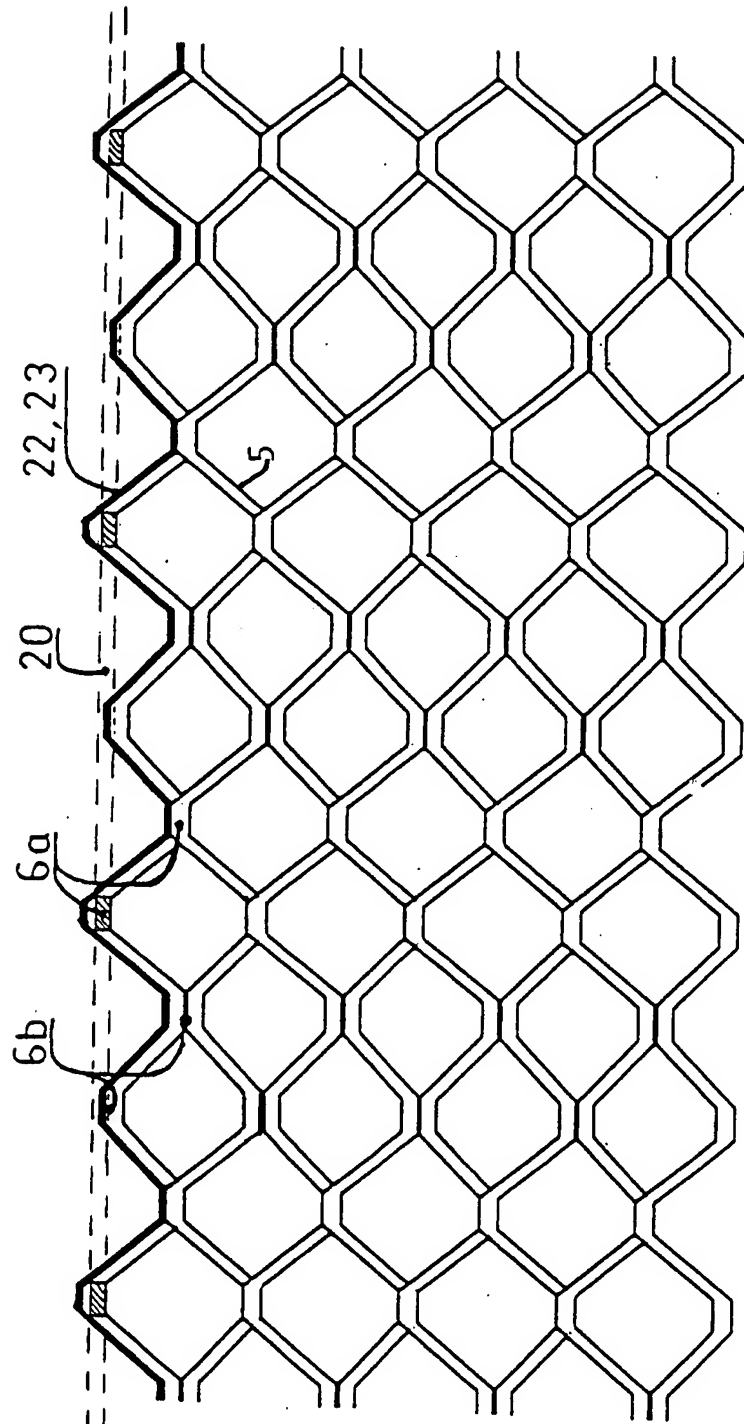


FIG. 3

ERSATZBLATT (REGEL 26)

4/20

FIG. 5

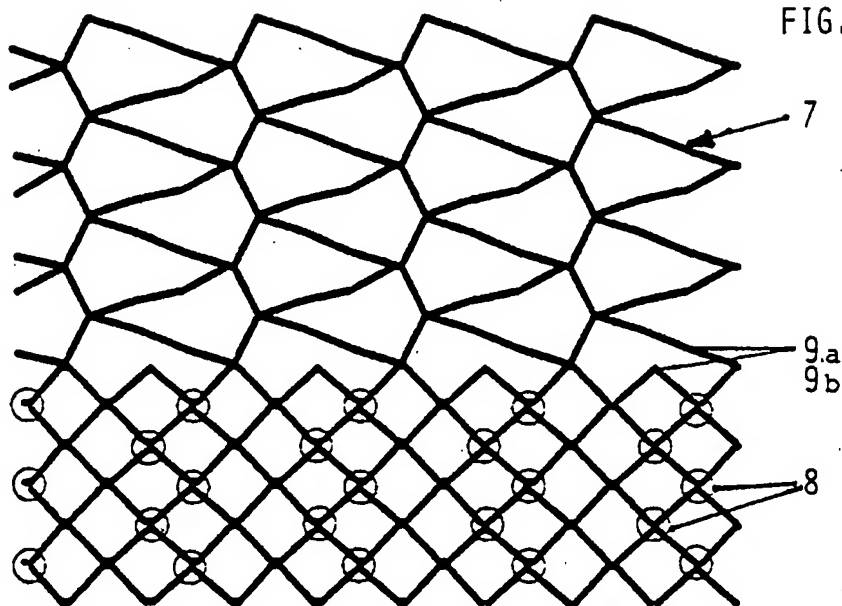
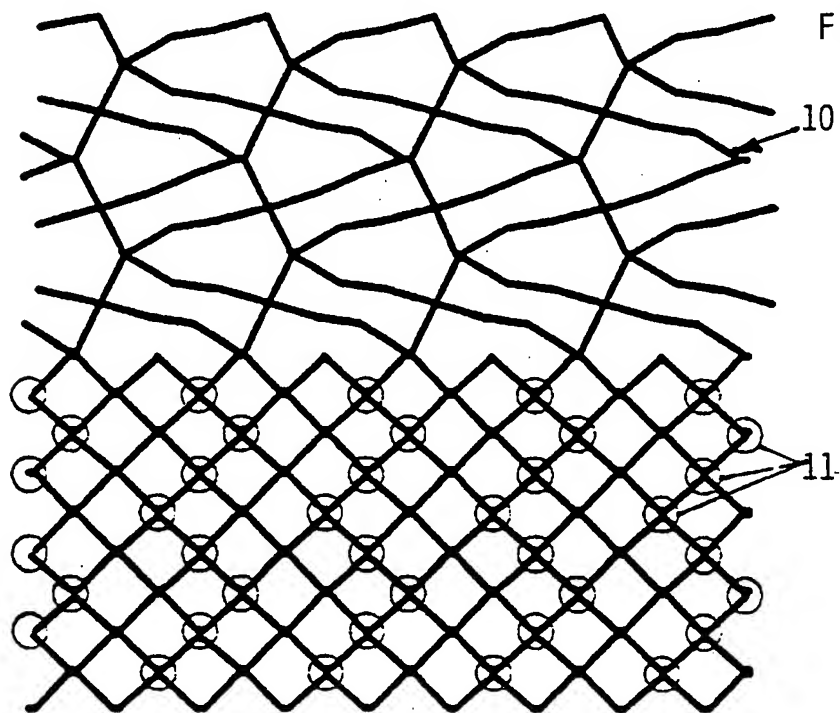


FIG. 6



5/20

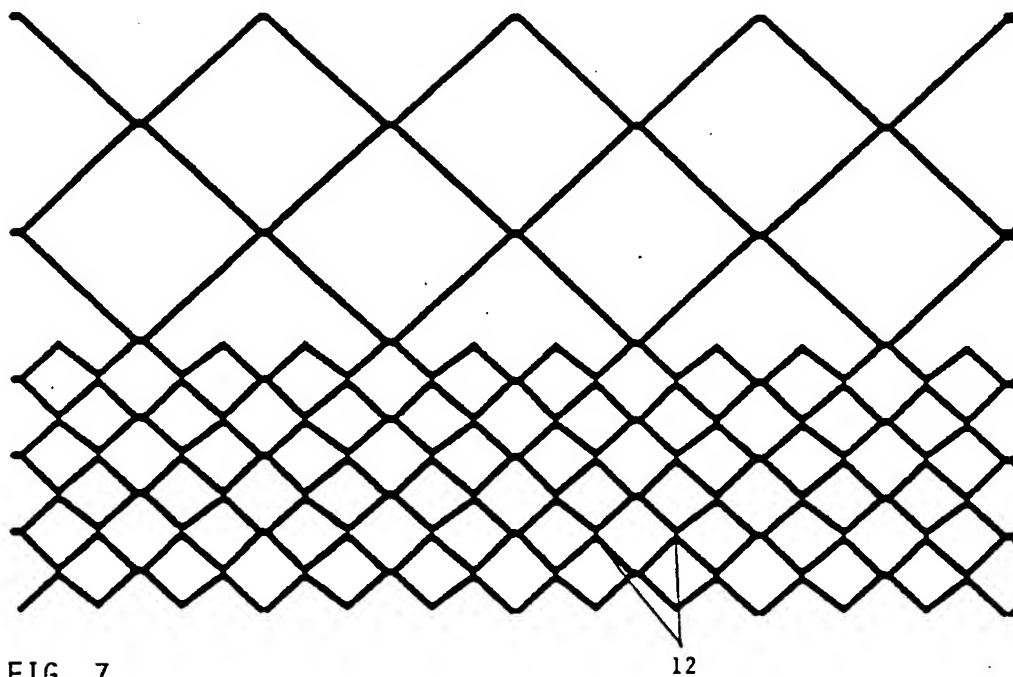


FIG. 7

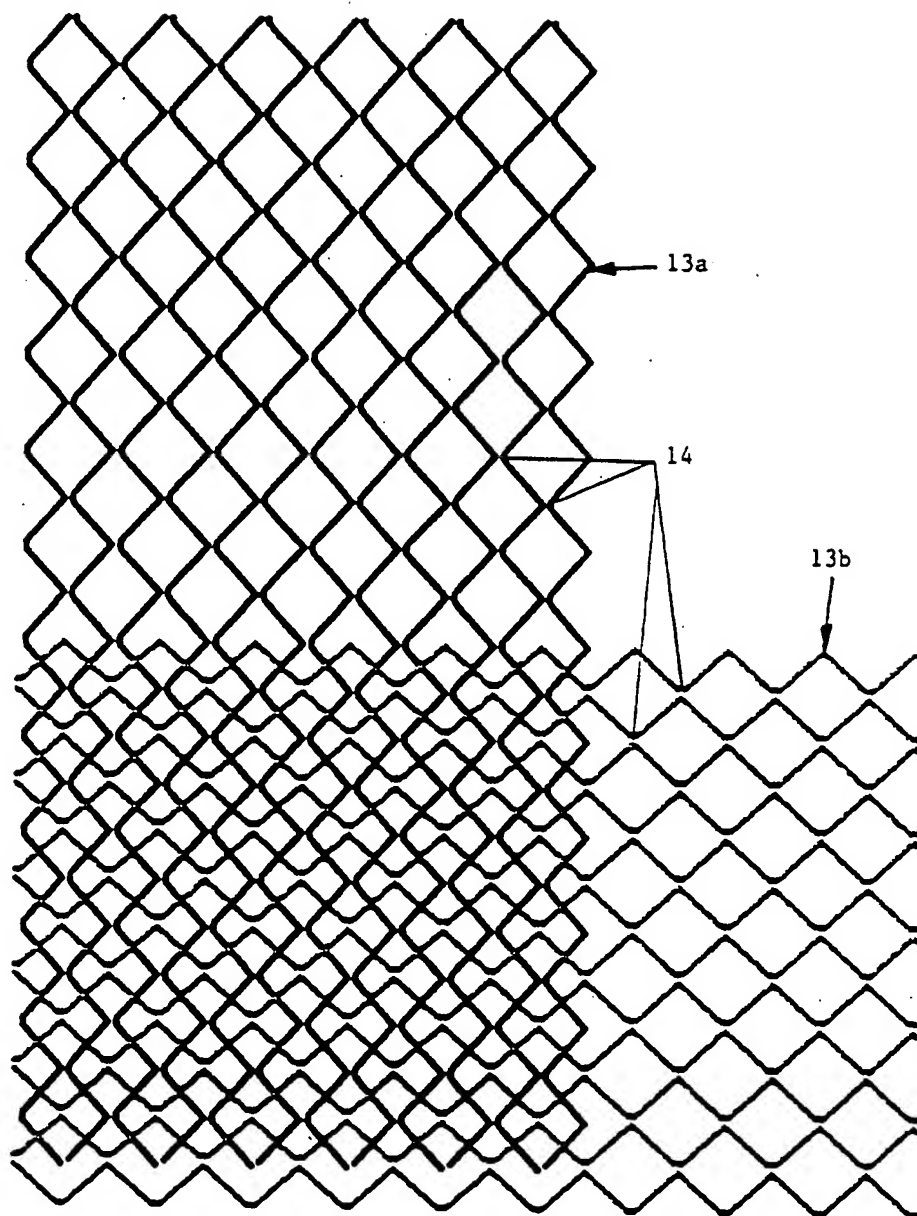
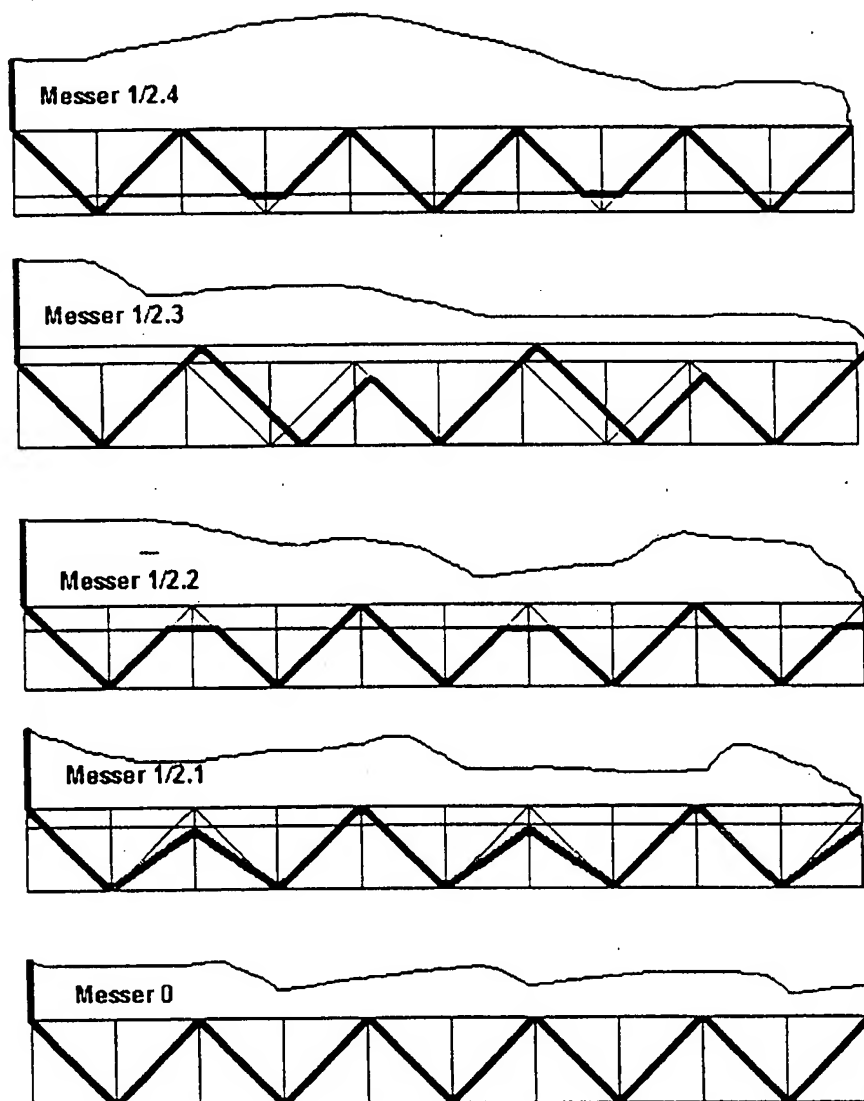


FIG. 8

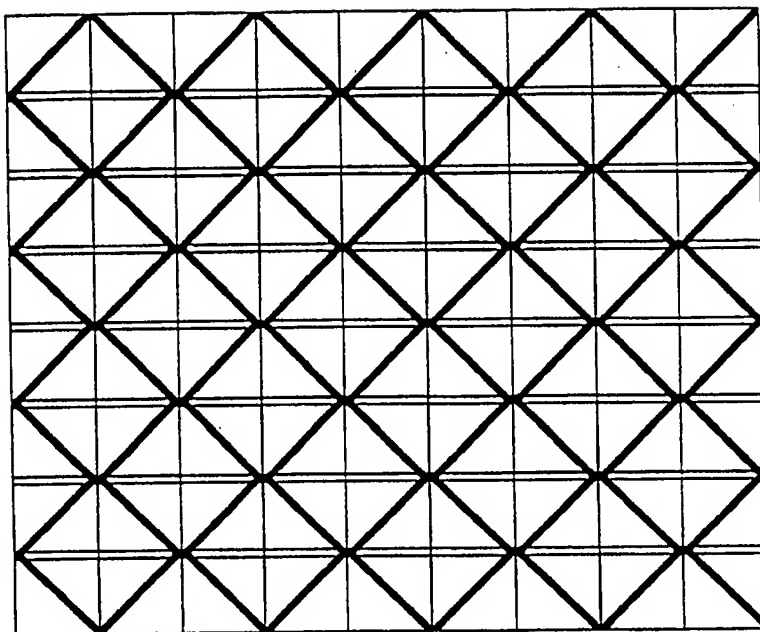
7/20

FIG. 9



8/20

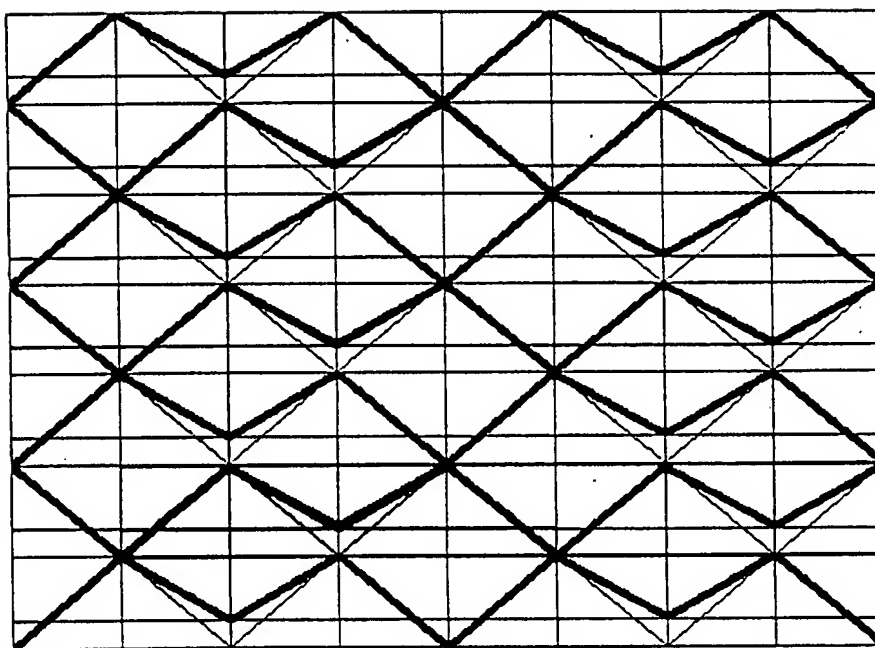
FIG. 10



Gitter 0

9/20

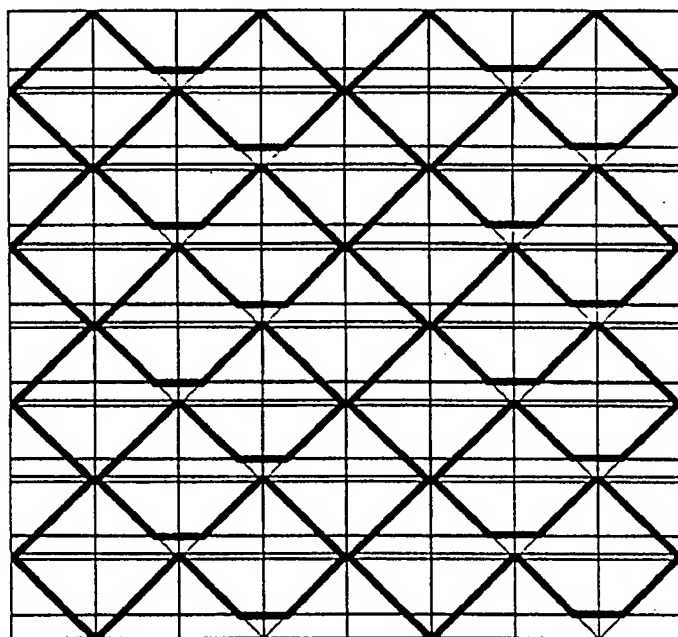
FIG. 11



Glitter 1/2.1

10/20

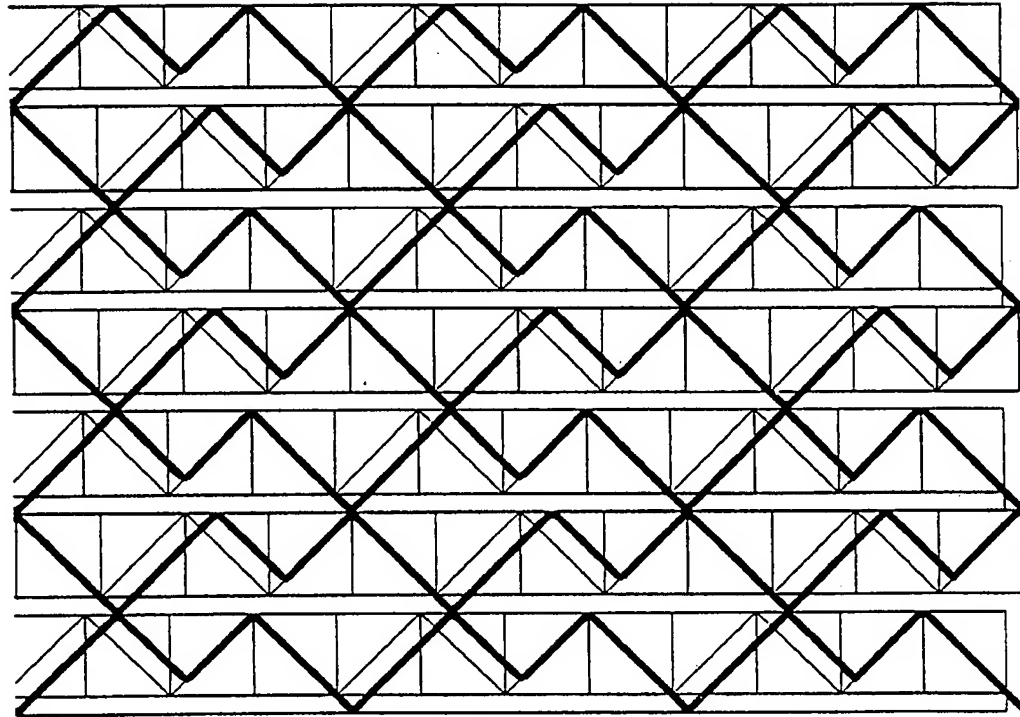
FIG. 12



Gitter 1/2.2

11/20

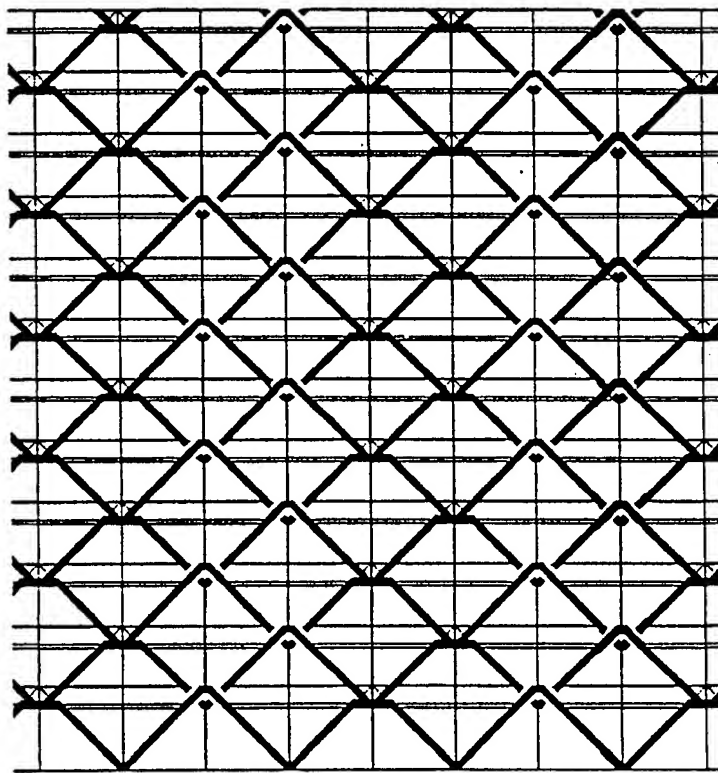
FIG. 13



Gitter1/2.3

12/20

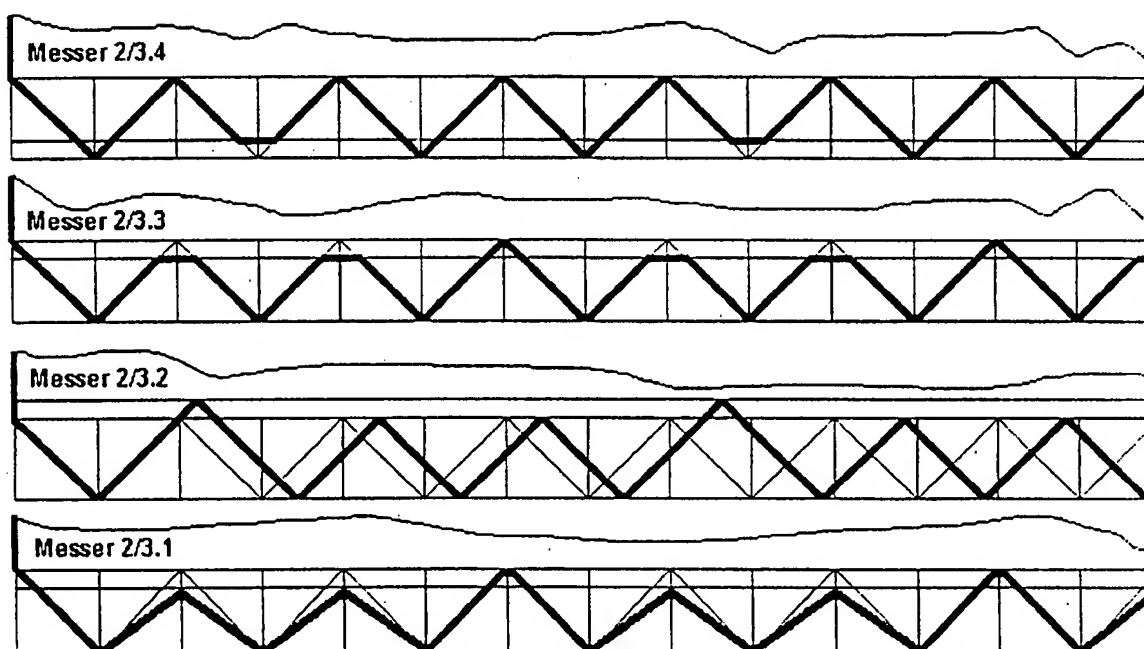
FIG. 14



Gitter 1/2.4

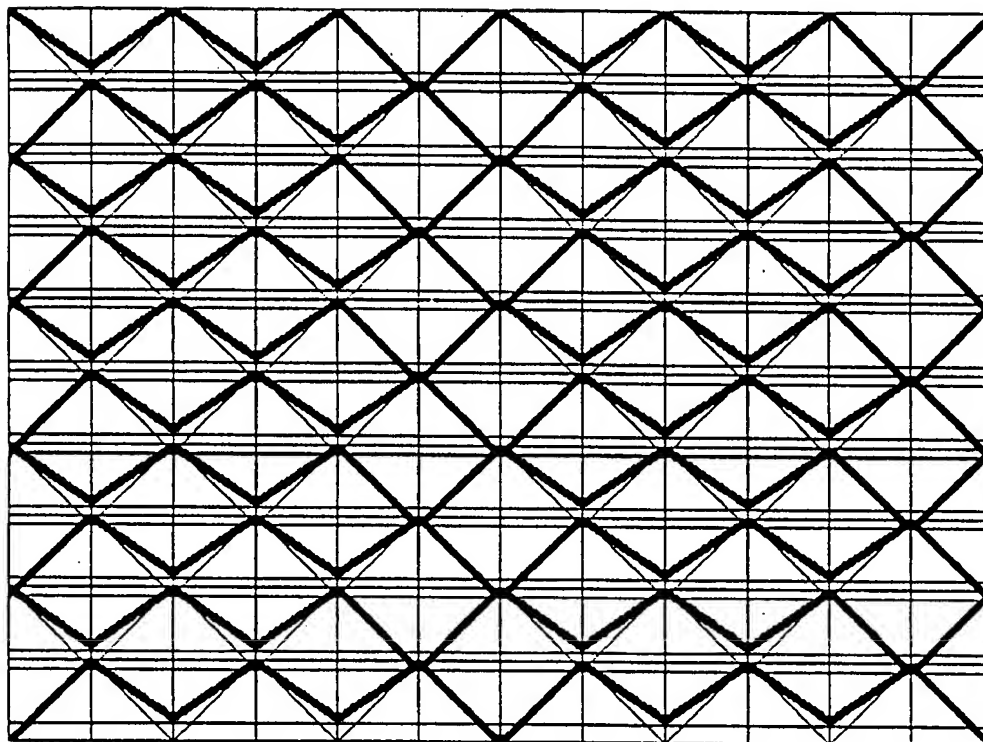
13/20

FIG. 15



14/20

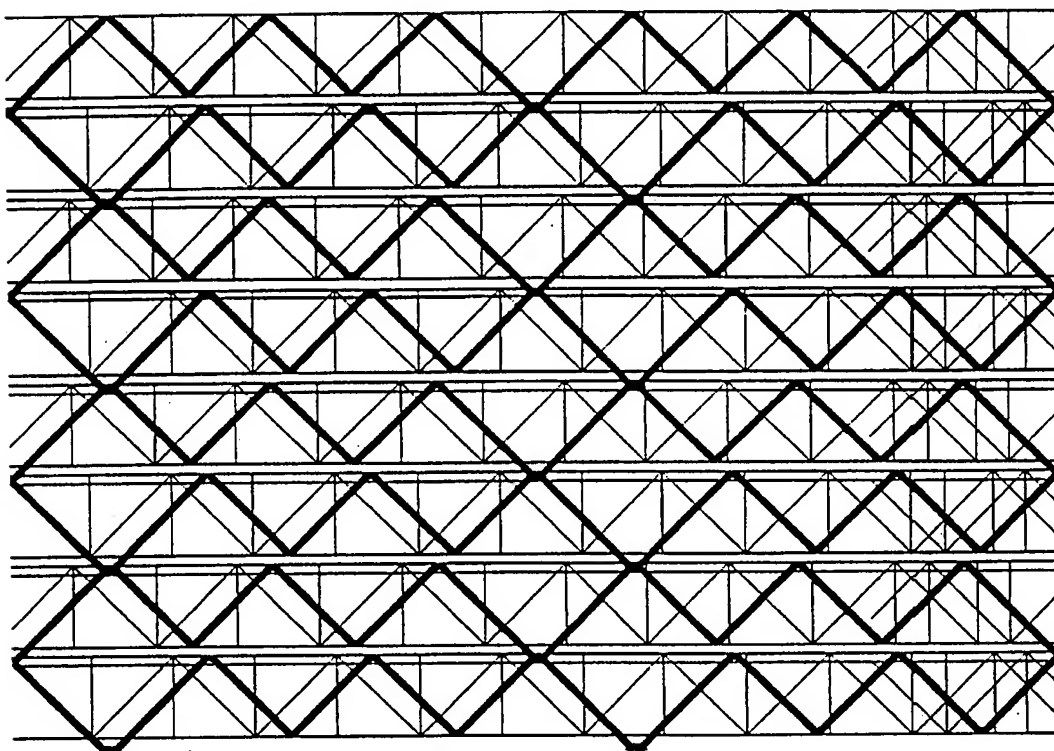
FIG. 16



Gitter2/3.1

15/20

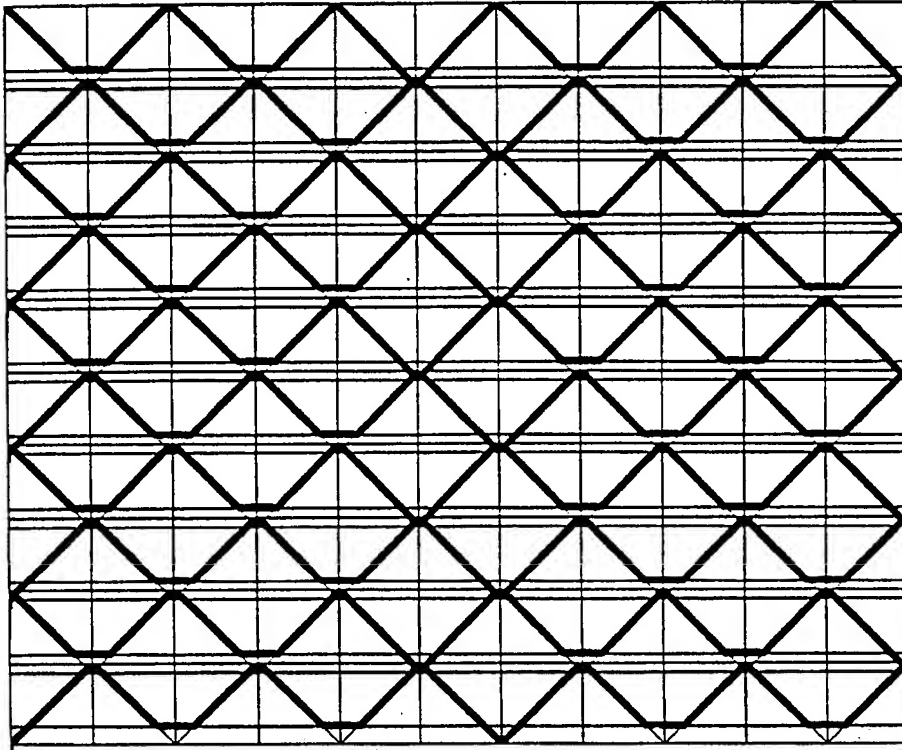
FIG. 17



Gitter 2/3.2

16/20

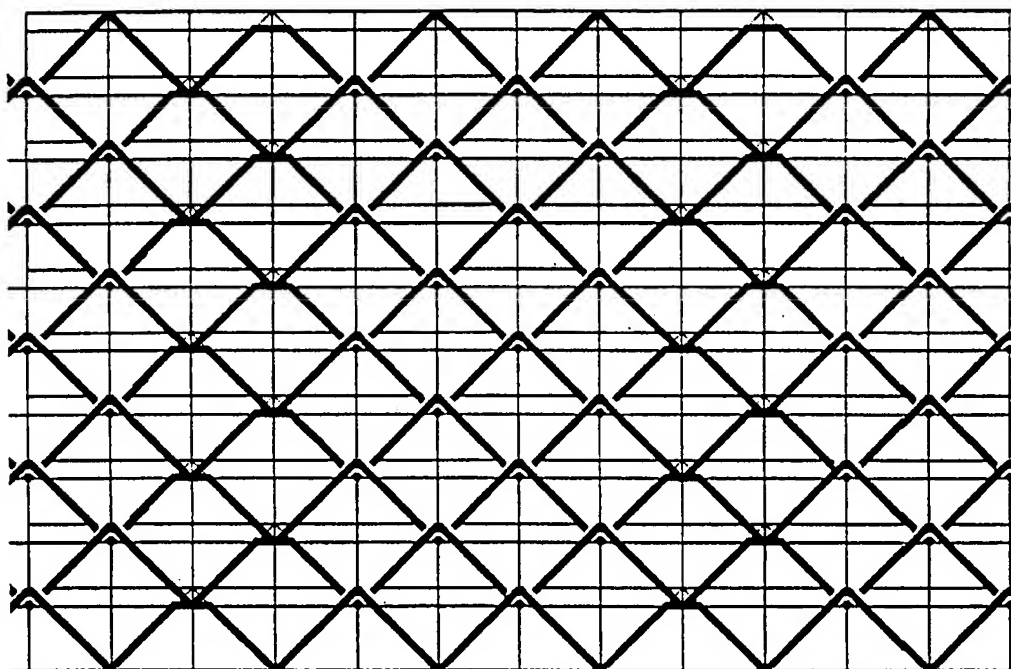
FIG. 18



Gitter 2/3.3

17/20

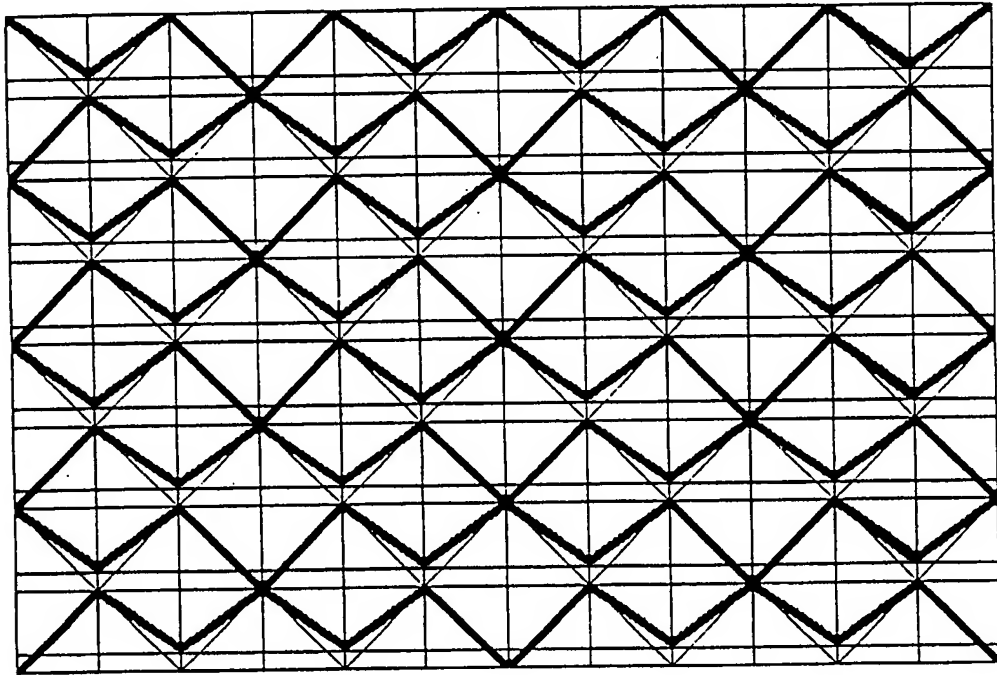
FIG. 19



Gitter 2/3.4

18/20

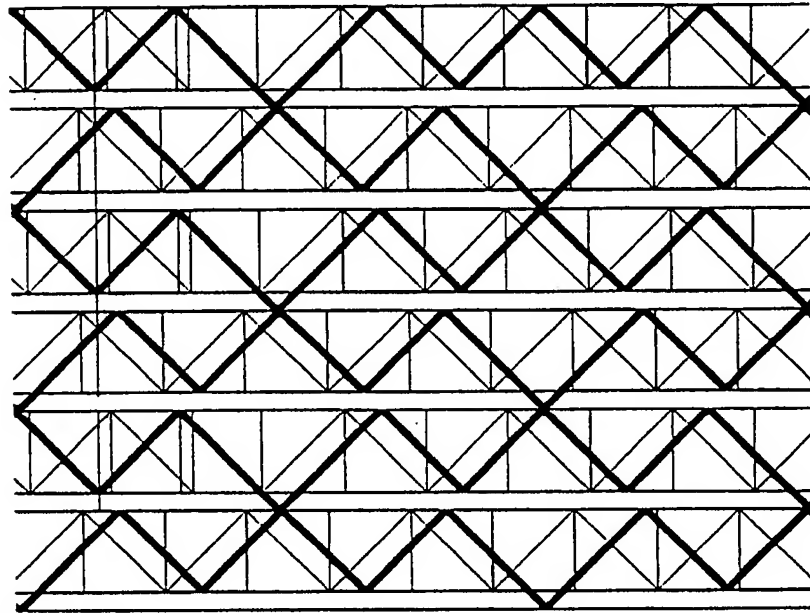
FIG. 20



Gitter 2/3.13/2

19/20

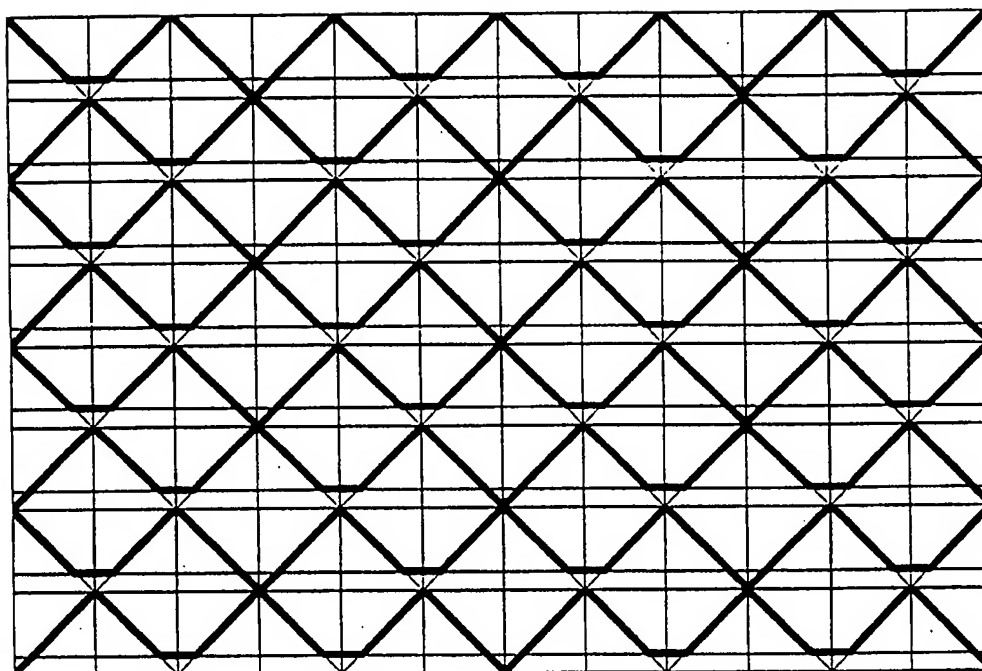
FIG. 21



Gitter 2/3.2.3/2

20/20

FIG. 22



Gitter 2/3.3 3/2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/04104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21D31/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 03, 28 April 1995 (1995-04-28) & JP 06 333572 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 2 December 1994 (1994-12-02) abstract	1,8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 03, 28 April 1995 (1995-04-28) & JP 06 333573 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 2 December 1994 (1994-12-02) abstract	1,8
A	WO 96 18468 A (KLOECKNER ALBRECHT) 20 June 1996 (1996-06-20) cited in the application claim 3; figure 2	1,8



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 March 2000

Date of mailing of the international search report

02/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ris, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/04104

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 06333572 A	02-12-1994	NONE	
JP 06333573 A	02-12-1994	NONE	
WO 9618468 A	20-06-1996	AT 167415 T AU 4171496 A DE 19581408 D DE 59502623 D EP 0797486 A	15-07-1998 03-07-1996 22-01-1998 23-07-1998 01-10-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/04104

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B21D31/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21D H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 03, 28. April 1995 (1995-04-28) & JP 06 333572 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 2. Dezember 1994 (1994-12-02) Zusammenfassung	1,8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 03, 28. April 1995 (1995-04-28) & JP 06 333573 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 2. Dezember 1994 (1994-12-02) Zusammenfassung	1,8
A	WO 96 18468 A (KLOECKNER ALBRECHT) 20. Juni 1996 (1996-06-20) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 3; Abbildung 2	1,8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. März 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/06/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ris, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/04104

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 06333572 A	02-12-1994	KEINE	
JP 06333573 A	02-12-1994	KEINE	
WO 9618468 A	20-06-1996	AT 167415 T	15-07-1998
		AU 4171496 A	03-07-1996
		DE 19581408 D	22-01-1998
		DE 59502623 D	23-07-1998
		EP 0797486 A	01-10-1997